

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-167602
 (43)Date of publication of application : 22.06.1999

(51)Int. CI. G06K 1/12
 B41M 5/26

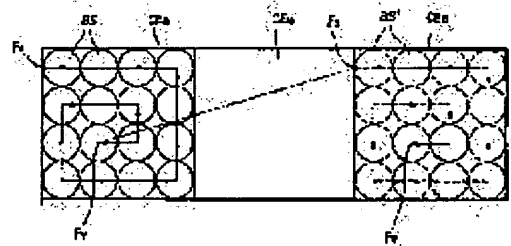
(21)Application number : 09-348624 (71)Applicant : MIYACHI TECHNOS CORP
 (22)Date of filing : 03.12.1997 (72)Inventor : KIYO HOUYO

(54) LASER MARKING METHOD OF TWO-DIMENSIONAL BAR CODE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To mark a matrix type two-dimensional bar code in a high quality and also efficiently.

SOLUTION: In a marking execution mode, a scanning control signal that corresponds to prescribed marking data and condition data is sent to a scanning head after initialization and a beam spot of YAG laser beams is spirally scanned in a unit plotting pattern within prescribed 1st black cell CEB in a two-dimensional bar code marking area on the surface of a work piece W. When a spiral scanning within the cell CEB is finished, the beam spot is jumped from the scanning end point F7 to the scanning start point F0 of a 2nd black cell that adjoins it. Also, within the 2nd black cell CEB, the beam spot is spirally scanned in a unit plotting pattern that is similar to the above. Then, also about all of the 3rd and succeeding black cells, spiral scanning that is similar to the above is repeated and when the spiral scanning within the last black cell is finished, the entire marking operation is finished.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.11.2000
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]

BEST AVAILABLE COPY

[Patent number]	3557512
[Date of registration]	28.05.2004
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-167602

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月22日

(51) Int. Cl.⁴
 G 0 6 K 1/12
 B 4 1 M 5/26

識別記号

P I

G 0 6 K 1/12
 B 4 1 M 5/26

G

S

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-348624

(22) 出願日 平成9年(1997)12月3日

(71) 出願人 000161367

ミヤテテクノス株式会社

千葉県野田市二ツ塚95番地の3

(72) 発明者 許 豊余

千葉県野田市二ツ塚95番地の3 ミヤテテクノス株式会社内

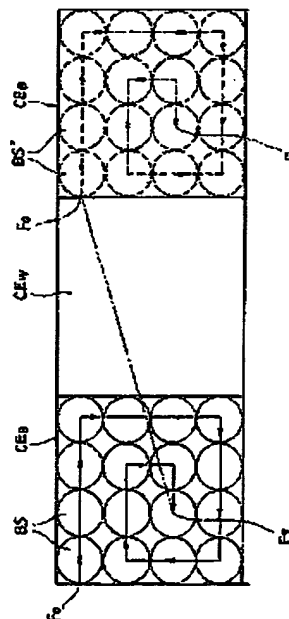
(74) 代理人 弁理士 佐々木 聖孝

(54) 【発明の名称】 2次元バーコードのレーザマーキング方法

(57) 【要約】

【課題】 マトリックス式の二次元バーコードを高品質にかつ効率よくマーキングする。

【解決手段】 マーキング実行モードでは、初期化の後、所定のマーキングデータおよび条件データに応じたスキニング制御信号をスキニング・ヘッドに送り、被加工物Wの表面上の二次元バーコード・マーキング領域において所定の1番目の黒セル内で、YAGレーザ光のビームスポットを単位描画パターンで渦巻き状にスキニングさせる。1番目の黒セル内での渦巻きスキニングが終了したなら、そのスキニング終点からそれに近接した2番目の黒セルのスキニング開始点までビームスポットを飛び越しさせる。そして、この2番目の黒セル内でも、上記と同様の単位描画パターンで渦巻き状にビームスポットをスキニングさせる。以下、3番目以降の全ての黒セルについても上記と同様の渦巻きスキニングを繰り返し、最後の黒セル内での渦巻きスキニングが終了した時点で全マーキング動作が終了する。



(2)

特開平11-167602

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被加工物の表面にレーザ光をスキャンニングしながら照射して、単位照射領域としての第1のセルと単位非照射領域としての第2のセルとを所望の配列パターンでマトリックス状に配置してなる二次元バーコードをマーキングする二次元バーコードのレーザマーキング方法において、

各々の前記第1のセル内で前記レーザ光のビームスポットを渦巻き状にスキャンニングして単位照射領域を形成し、所定の順番で1セルずつ前記第1のセルに対する前記渦巻き状のスキャンニングを行うレーザマーキング方法。

【請求項2】 スキャンニング順番が相前後する2つの前記第1のセル間で前の第1のセルにおける所定のスキャンニング終点から後の第1のセルにおける所定のスキャンニング開始点まで前記レーザ光のビームスポットを飛び越させることを特徴とする請求項1に記載のレーザマーキング方法。

【請求項3】 前記二次元バーコードの四隅の1つをスタート点として全セルを外側から内側に渦巻き状に經由するルートに沿った配列の順番で前記第1のセルに対するスキャンニングを行うことを特徴とする請求項1または2に記載のレーザマーキング方法。

【発明の詳細な説明】

【0010】

【発明の属する技術分野】本発明は、マトリックス式の二次元バーコードを作成するためのレーザマーキング方法に関する。

【0020】

【従来の技術】最近、二次元方向に情報を持つ二次元バーコードが普及の兆を見せている。二次元バーコードには、一次元バーコードを縦に積み重ねて縦横で情報を表示するスタック式のバーコードと、黒白の昇目（セル）を縦横モザイク状（マトリックス状）に配列して情報を表示するマトリックス式のバーコードとがある。

【0030】図14に、マトリックス式の代表的な規格であるデータコード（Data Code）のパターン例を示す。

【0040】データコードは、L字状に連続的に配列された黒のセルからなるL型ガイドセルまたはボーダーセルと、このボーダーセルの対辺に交互に配列された白黒セルからなるタイミングセルと、これらボーダーセルおよびタイミングセルの内側で表示データに応じた任意のパターンで配置された白黒セルからなるデータ領域とで構成される。

【0050】この種の二次元バーコードを読み取るには、CCDカメラによってバーコード全体を画像として取り込み、画像認識技術によって解読する。この場合、画像処理では、ボーダーセルを基に当該二次元バーコードの位置および回転方向（角度）を識別し、タイミング

セルを基に各セルの座標を決定する。そして、データ領域内の白黒セルの配列パターンを元のコードに紐立て直す。

【0060】この画像認識において、各セルCEを認識するには、図15に示すようにセルCE内の所定の箇所（代表点）RPについて黒なのか白なのかを識別し、その識別結果にしたがって黒セルか白セルかを決定するようしており、代表点RPの個数に応じて1点法（A）、4点法（B）、5点法（C）等がある。

【0070】一方、二次元バーコードを作成するには各種の印刷方法が可能であるが、その中でもレーザマーキング法は被加工物の表面に二次元バーコードを直接印刷できるという利点があり、半導体ウエハやICパッケージ等への直接マーキングに有用である。

【0080】二次元バーコードを作成するための従来の代表的なレーザマーキング法は、図16に示すように、被加工物の表面でレーザ光のビームスポットBSを水平方向に振って1回分のスキャンニング・ラインHSとし、この水平スキャンニング・ラインHSを垂直方向に所定のピッチdだけずらして所定回数繰り返すというものである。通常は、1行のセルに数本のラインが充てられる。

【0090】したがって、各黒セルCEは、水平スキャンニング・ラインHSが縦方向に数本並べて描かれた単位領域となる。一方、白セルCEは、そのような水平スキャンニング・ラインHSがそこでは欠落して（飛び越して）何も描かれない単位領域である。

【0100】なお、1つの黒セルを1本の太径のレーザビームスポットで形成した場合は、セル中心部が深く凹んでしまい、画像認識が難しくなるという不具合がある。

【0110】図16では、図解を容易にするため、レーザビームスポットの軌跡（スキャンニング・ライン）をスポット径のピッチで断続的に示している。しかし、実際には連続直線の軌跡となるのが普通である。

【0120】

【発明が解決しようとする課題】上記のような二次元バーコードでは、誤り訂正機能がサポートされており、データ領域の20～30%が欠損していても正しく復元できるようになっている。もっとも、これはバーコード全体で実現可能な誤り訂正機能であり、個々のセルの表示内容（黒／白）が雑でもよいことを許容するわけではない。個々のセルは黒セルなのか白セルなのかを明確に表示しなくてはならない。

【0130】上記のような従来のこの種レーザマーキング方法では、水平スキャンニング・ラインHSの密度を高くすることで、そのようなセル表示品質の要求に対応することができる。

【0140】しかしながら、各水平スキャンニング・ラインHSにおいては、ビームスポットBSを各黒セルCE内へスキャンニングしている時間（図16の実線または

(3)

特開平11-167602

3

4

点線の部分の時間)よりも、ビームスポットBSを各黒セルCEBの終端(右端)から白セルCEWの領域を飛び越して隣の黒セルCEBの始端(左端)まで移動させるのに要する時間(図16の一点鎖線の部分の時間)の方が長い。しかも、このような飛び越しは各白セルCEWにおいて何度も行われる。

【0150】さらに、図17に示すように、バーコード端部のマーキング品質を落とさないように、端部の外側で水平スキニング・ラインを切り換えることも行われているが、ここでも無駄な時間が費やされている。

【0160】本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたもので、二次元バーコードを高品質にかつ効率よくマーキングできるようにしたレーザマーキング方法を提供することを目的とする。

【0170】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の第1のレーザマーキング方法は、被加工物の表面にレーザ光をスキニングしながら照射して、単位照射領域としての第1のセルと単位非照射領域としての第2のセルとを所望の配列パターンでマトリクス状に配置してなる二次元バーコードをマーキングする方法において、各々の前記第1のセル内で前記レーザ光のビームスポットを渦巻き状にスキニングして単位照射領域を形成し、所定の順番で1つずつ前記第1のセルに対する前記渦巻き状のスキニングを行うことを特徴とする。

【0180】また、本発明の第2のレーザマーキング方法は、上記第1のレーザマーキング方法において、スキニング順番が相前後する2つの前記第1のセル間で前記第1のセルにおける所定のスキニング終点から後の第1のセルにおける所定のスキニング開始点まで前記レーザ光のビームスポットを飛び越して移動させることを特徴とする。

【0190】また、本発明の第3のレーザマーキング方法は、上記第1または第2のレーザマーキング方法において、前記二次元バーコードの四隅の1つをスタート点として全セルを外側から内側に渦巻き状に経過するルートに沿った配列の順番で前記第1のセルに対するスキニングを行うことを特徴とする。

【0200】本発明において、渦巻き状とは、外周から中心部に向かって、またはその反対に中心部から外周に向かって、任意の形状で回りながら連続的または断続的に進行することを意味する。したがって、円形の渦巻き形状だけでなく、四角形等のような多角形状の渦巻き形状をも含み、さらには円形の渦巻き形状と多角形の渦巻き形状を台成した渦巻き形状をも含む。

【0210】また、本発明において、単位照射領域および単位非照射領域はレーザ光の照射の有無によって光学的に読み取り可能とされる2種類の単位領域(セル)を意味し、必ずしも黒色および白色である必要はない。

【0220】

【発明の実施の形態】以下、図1～図13を参照して本発明の実施例を説明する。

【0230】図1に、本発明の一実施例によるレーザマーキング方法で使用するスキニング式YAGレーザマーキング装置の外観を示す。このYAGレーザマーキング装置は、制御電源ユニット10とレーザ発振ユニット12とスキニング・ヘッド20とを有する。

【0240】制御電源ユニット10において、上部室には表示部のディスプレイ13が設けられ、中間室(前扉14の奥)にはキーボードや制御基板が設けられ、下部室(前扉16の奥)にはレーザ電源回路やレーザ冷却装置等が配置されている。中間室内の制御部より発生されたスキニング制御信号は所定の信号線(図示せず)を介してスキニング・ヘッド20へ伝送される。スキニング・ヘッド20はレーザ発振ユニット12のレーザ出射口に取り付けられ、ヘッド20の真下に作業台18が配置されている。この作業台18の上で、被加工物Wにマーキングが施される。

【0250】図2に、制御電源ユニット10およびレーザ発振ユニット12内の要部の構成を示す。

【0260】レーザ発振ユニット12内には、マーキング用のYAGレーザ光LMを発振出力するためのYAGレーザ発振器22と、指向性の強い可視光たとえば赤色のガイド光LGを発生するためのHe-Neレーザまたは半導体レーザ等のガイド光レーザ24とが設けられている。YAGレーザ発振器22より発振出力されたYAGレーザ光LMは、先ずミラー26で光路が直角に曲げられ、次にミラー28で光路が直角に曲げられてから直進してスキニング・ヘッド20へ送られる。ガイド光レーザ24より発生されたガイド光LGは、先ずミラー30で光路が直角に曲げられ、次にミラー32で光路が直角に曲げられてからミラー28を裏側から透過し、そのまま直進してスキニング・ヘッド20へ送られる。

【0270】制御電源ユニット10内には、YAGレーザ電源部34、ガイド光レーザ電源部36、制御部38、表示部40、入力部42、インタフェース回路44等が設けられている。YAGレーザ電源部34は、制御部38の制御の下でYAGレーザ発振器22内のレーザ励起手段(たとえば励起ランプ)に電力を供給する。ガイド光レーザ電源部36は、制御部38の制御の下でガイド光レーザ24に電力を供給する。

【0280】表示部40は、制御部38からの画像データおよび表示制御にしたがってディスプレイ13に画面を映し出す。入力部42には、キーボード、マウス、イメージスキャナ等の入力装置が含まれる。インタフェース回路44は、外部装置(図示せず)とデータや制御信号等をやりとりするために用いられる。

【0290】制御部38は、マイクロコンピュータからなり、内蔵のメモリに蓄積されている所定のソフトウェ

(4)

特開平11-167602

5

6

アにしたがって所要のデータ処理を行い、装置内の各部を制御する。特に、制御部38は、後述するような設定入力モードやマーキング実行モードにおいて所要の処理を行う。マーキング実行モードでは、スキャニング・ヘッド20におけるスキャニング動作を制御するためのスキャニング制御信号を信号線46を介してヘッド20内のスキャニング駆動回路に供給する。また、YAGレーザ発振器22にはピーク出力（尖頭値）の極めて高いパルスレーザ光を得るためのQスイッチが内蔵されており、制御部38は図示しない制御線を介してこのQスイッチの制御をも行う。

【0300】図3に、スキャニング・ヘッド20内のスキャニング機構の構成例を示す。このスキャニング機構は、互いに直交する回転軸52a、54aに取り付けられたX軸スキャニング・ミラー52およびY軸スキャニング・ミラー54と、両ミラー52、54をそれぞれ回転振動（首振り）させるX軸ガルバノメータ56およびY軸ガルバノメータ58を有している。

【0310】スキャニング・ヘッド20内に入って来たレーザ発振ユニット12からのレーザ光LMおよびガイド光LGは、まずX軸スキャニング・ミラー52に入射し、そこで全反射してからY軸スキャニング・ミラー54に入射し、このミラー54で全反射してのちθレンズ60を通して被加工物Wの表面に集光照射する。マーキング面上のビームスポットBSの位置は、X方向においてはX軸スキャニング・ミラー52の振れ角によって決まり、Y方向においてはY軸スキャニング・ミラー54の振れ角によって決まる。

【0320】X軸スキャニング・ミラー52は、X軸ガルバノメータ56の駆動で矢印A、A'方向に回転振動（首振り）する。一方、Y軸スキャニング・ミラー54は、Y軸ガルバノメータ58の駆動で矢印B、B'方向に回転振動（首振り）する。

【0330】X軸ガルバノメータ56には、X軸スキャニング・ミラー52に結合された可動鉄片（回転子）と、この可動鉄片に接続された制御パネと、固定子に取り付けられた駆動コイルとが内蔵されている。X軸ガルバノメータ駆動回路（図示せず）よりX方向スキャニング制御信号に応じた駆動電流が電気ケーブル62を介してX軸ガルバノメータ56内の該駆動コイルに供給されることで、該可動鉄片（回転子）が該制御パネに抗してX軸スキャニング・ミラー52と一体にX方向スキャニング制御信号の指定する角度に振れるようになっている。

【0340】Y軸ガルバノメータ58も同様の構成を有しており、Y軸ガルバノメータ駆動回路（図示せず）よりY方向スキャニング制御信号に応じた駆動電流が電気ケーブル64を介してY軸ガルバノメータ58内の駆動コイルに供給されることで、Y軸ガルバノメータ58内の可動鉄片（回転子）がY軸スキャニング・ミラー54

と一体にY方向スキャニング制御信号の指定する角度に振れるようになっている。

【0350】したがって、レーザ発振ユニット12からのYAGレーザ光LMおよびガイド光LGがスキャニング・ヘッド20内に所定のタイミングで入ってくる度に、それと同期して両ガルバノメータ56、58がX方向およびY方向スキャニング制御信号に応じてX軸スキャニング・ミラー52およびY軸スキャニング・ミラー54をそれぞれ所定の角度で振ることにより、被加工物Wのマーキング面上でレーザ光LMおよびガイド光LGのビームスポットBSがスキャニングされる。

【0360】次に、本実施例における二次元バーコードの作成のための設定入力について説明する。図4に、設定入力モードにおける制御部38の処理をフローチャートで示す。

【0370】この設定入力モードでは、表示部40のディスプレイ13に図5に示すような設定入力画面を映し出し、入力部42のマウスやキーボード等より入力される二次元バーコードの要素の設定値を取り込む（ステップS1）。

【0380】データコードの場合、二次元バーコードの要素には、表示データのほかに、バーコードのサイズ（正方形の一辺の長さ）、誤り訂正のレベル（ECC種類）、使用可能な文字種のフォーマット（FORMAT ID）等がある。

【0390】図5の例では、表示データとして文字列「ABCD」が入力され、バーコードのサイズは2mmに指定され、誤り訂正レベルはECC-0（伸長率0%）が選択され、フォーマットはFORMAT3（アルファベット及びスペース、数字、記号等）が選択されている。

【0400】次に、制御部38は、入力した表示データ（図5の例では文字列「ABCD」）を二次元コードにエンコードして、図6に示すようなビットマップ形式（BMP）のデータファイルを生成する（ステップS2）。このビットマップ形式の二次元コードにおいて、「1」、「0」は目的とする二次元バーコードにおける照射セルたとえば黒セル（第1のセル）、非照射セルまたは白セル（第2のセル）にそれぞれ対応している。

【0410】次に、制御部38は、上記ビットマップ形式の二次元コードをレーザスキャニング用のマーキングデータに変換する（ステップS3）。このマーキングデータは、目的とする二次元バーコードにおいて各セルの位置、特に黒セルCEBの位置を表す位置データと、各黒セルCEB内でレーザビームスポットを所定の描画パターンで渦巻き状にスキャニングさせるための単位描画データとを含む。

【0420】図7に、単位描画データによって規定される単位描画パターンの例を示す。図示のような四角形の渦巻き状の描画パターンPAと相似な基本パターンが予

(5)

特開平11-167602

7

8

め登録されており、当該二次元バーコードのサイズ（設定値）に対応したセルサイズに適合するように基本パターンを座標変換することで、単位描画パターンPAを表す単位描画データが得られる。

【0430】図7の例の場合、単位描画パターンPAは、始点F0、屈折点F1～F6および終点F7の座標またはそれらの点を結ぶ線分のベクトルによって定義される。

【0440】制御部38は、上記のようにして生成したマーキングデータを所定の記憶エリアに格納して登録しておく（ステップS4）。

【0450】なお、設定入力モードでは、上記したような二次元バーコード要素の設定入力のほかに、別の画面（図示せず）でマーキング動作の条件たとえばQスイッチ周波数、スキャニング速度、ランプ電流、ビーム最大振幅等の各種条件データが設定入力される。

【0460】次に、本実施例において二次元バーコードを作成するためのマーキング動作について説明する。

【0470】図8に、本実施例のマーキング実行モードにおける制御部38の処理を示す。マーキング実行モードに入ると、まず制御部38は所要の初期化を行う（ステップS11）。とりわけ、この初期化では、指定された起動番号を識別し、その起動番号に対応するマーキングデータおよび条件データをメモリから検索する。

【0480】また、制御部38は、YAGレーザ電源部34およびガイド光レーザ電源部36を通じてそれぞれYAGレーザ発振器22およびガイド光レーザ24を作動させ、YAGレーザ光LMおよびガイド光LGをそれぞれ点灯させる。

【0490】そして、上記検索したマーキングデータおよび条件データに応じたスキャニング制御信号をスキャニングヘッド20に送り、被加工物Wの表面上の二次元バーコード・マーキング領域において所定の1番目の黒セルCEB内で、YAGレーザ光LMおよびガイド光LGのビームスポットBSを単位描画パターンPAで渦巻き状にスキャニングさせる（ステップB12、B13）。

【0500】このスキャニング動作により、被加工物Wの表面上では、YAGレーザ光LMのビームスポットBSの当たった被加工物表面の微小部分がレーザエネルギーで瞬間的に蒸発または変色し、ビームスポットBSの通った跡に単位描画パターンPAと同様の渦巻き状のパターンがマーキング（刻印）される。

【0510】上記のようにして1番目の黒セルCEB内での渦巻きスキャニングが終了したなら、そのスキャニング終点（F7）からそれに近接した2番目の黒セルCEBのスクニング開始点（F0）までビームスポットBSを飛び越しさせる（ステップS14、S15、S16、S12）。そして、この2番目の黒セルCEB内でも、上記と同様の単位描画パターンPAで渦巻き状にビームスポットBSをスキャニングさせる。

【0520】以下、3番目以降の全ての黒セルCEBについても上記と同様の渦巻きスキャニングを繰り返し、最後の黒セルCEB内での渦巻きスキャニングが終了した時点で全マーキング動作が終了する（ステップS12、S13、S14、S15、S17）。

【0530】図9に、本実施例によるマーキング動作で得られる二次元バーコードの全体的なパターンの一例を示す。図示のように、全ての黒セルCEB内に同一の描画パターンPAで渦巻き状のマーキングが形成される。白セルCEW内は、何のマーキングも形成されず、被加工物Wの表面が元のままの状態で見えている。

【0540】上記したように、本実施例のレーザマーキング動作では、目的とする二次元バーコードの全ての黒セルCEBについて1セルずつ順に渦巻き状のスキャニングが行われる。このスキャニング順序は、ランダムでも可能ではあるが、好ましくは全マーキング時間が最も短くなるように、一定の規則にしたがって決定されてよい。

【0550】図示のようなデータコードの場合、黒セルがL字状に連続して配列されるボーダーセルと、その対辺で黒セルと白セルが1個ずつ交互に逆L字状に配列されるタイミングセルとが必ず含まれる。

【0560】本実施例によれば、図10および図11に示すような進行方向に沿った配列順序にしたがってデータコード（二次元バーコード）の黒セルに対するスキャニング順序が決定される。

【0570】すなわち、ボーダーセルの一端に位置する黒セルCEWをバーコード全体におけるスキャニング開始点G0とし、この開始点G0からボーダーセルに沿ってL字状に進み、ボーダーセルの終端G1からタイミングセルに移る。そして、タイミングセルに沿って逆L字状に進み、タイミングセルの終端G2からボーダーセルの1つ内側のセル列に移り、以下その延長方向に中心部に向かって渦巻き状に進むというルートで、黒セルのスキャニング順序が一義的に決定される。

【0580】このような渦巻き状のスキャニング順序によれば、図10に示すように、バーコードの角部付近に白セルCEWが連続して集まっている箇所では、一点鎖線Kで示すように斜めに最短距離で飛び越しを行うことができる。これによって、一層短い時間で効率よくマーキングが行える。

【0590】なお、上記のようにバーコードの外周から中心部に渦巻き状に進行するのは反対に、中心部から外周側に向かって渦巻き状に進行するルートでスキャニング順序を決めてもよい。

【0600】図12に、レーザビームスポットBSの局所的な移動軌跡を示す。本実施例では、各黒セルCEB内でレーザビームスポットBSを図7に示すような描画パターンPAで渦巻き状にスキャニングする。これにより、1回の連続したスキャニングで黒セルCEB内には

ば正方形の単位黒領域を形成することができる。

【0610】また、本実施例では、1つの黒セルCEB内のスキニングが終了すると、そのスキニング終端から次の黒セルCEBのスキニング開始点までレーザービームスポットBSを飛び越し（ジャンプ）させる。同黒セルCEBの間に1個または複数個の白セルCEWが存在する場合、それら白セルCEWの領域上でレーザービームスポットBSの飛び越しが行われる回数は1回だけである。これにより、従来のこの種レーザーマーキング方法（図16）と比較して飛び越しに費やされる時間が大幅に減少し、ひいては二次元バーコードの全所要マーキング時間を大幅に短縮できる。

【0620】なお、図12でも、図解を容易にするため、レーザービームスポットBSの軌跡（スキニング・ライン）をスポット径のピッチで断続的に描いている。実際には連続直線となるのが普通である。

【0630】もっとも、マーキング用のレーザー光LMを周期の長いパルスレーザー光とし、点線のようなスキニング・ラインとすることも可能である。

【0640】上記した実施例における四角形の渦巻き状の単位描画パターンPAは一例であり、外にも種々の渦巻き状描画パターンが可能である。

【0650】図13に単位描画パターンの幾つかの変形例を示す。パターンPA1は、上記実施例のものと同様の四角形の渦巻き状パターンであるが、渦巻き回数を少なくしたものである。これとは逆に、渦巻き回数を増やすことも可能である。パターンPA2は、前半部を四角形の渦巻き状パターンとし、後半部を円形の渦巻き状パターンとしたものである。このように、異なる渦巻き形状を任意に合成することができる。また、パターンPA3は円形の渦巻き状パターンであり、パターンPA4は五角形の渦巻き状パターンである。

【0660】上記した実施例では、各黒セルCEB内でレーザービームスポットBSを外側から内側（中心部）に向かう方向に渦巻き状にスキニングした。しかし、これと反対に、内側（中心部）から外側に向かう方向に渦巻き状にスキニングすることも可能である。

【0670】上記した実施例は、データコードの二次元バーコードを作成するためのレーザーマーキングに係るものであった。しかし、本発明は、QRコード、ペリコードやCPコード等の他のマトリックス方式の二次元バーコードのレーザーマーキングにも適用可能である。

【0680】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のレーザーマーキング方法によれば、単位黒領域となるべき第1のセル内でレーザー光のビームスポットを渦巻き状にスキニングさせて単位黒領域を形成し、所定の順番で1つずつ第1のセルに対する渦巻き状のスキニングを行うことにより、効率のよいマーキング動作で高品質の二次元バーコードを作成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるレーザーマーキングを実施するためのスキニング式YAGレーザーマーキング装置の外観を示す斜視図である。

【図2】実施例のレーザーマーキング装置における電源ユニットおよびレーザー発振ユニット内の要部の構成を示すブロック図である。

【図3】実施例のレーザーマーキング装置におけるスキニング・ヘッド内のスキニング機構の構成例を示す斜視図である。

【図4】実施例における設定入力のための制御部の処理を示すフローチャートである。

【図5】実施例における設定入力画面を示す略正面図である。

【図6】実施例におけるビットマップ形式の二次元コードを示す図である。

【図7】実施例における単位描画データによって規定される描画パターンの例を示す図である。

【図8】実施例におけるマーキング動作のための制御部の処理を示すフローチャートである。

【図9】実施例におけるマーキング動作で得られる二次元バーコードの全体的なパターンの一例を示す図である。

【図10】実施例における黒セルに対するスキニング順序を示す図である。

【図11】実施例における黒セルに対するスキニング順序を決めるルートを示す図である。

【図12】実施例におけるレーザービームスポットの移動軌跡を模式的に示す図である。

【図13】実施例における単位描画パターンの幾つかの変形例を示す図である。

【図14】マトリックス式二次元バーコードの一例としてデータコードの表示パターンを示す図である。

【図15】マトリックス式二次元バーコードの読み取り方法を示す図である。

【図16】従来のレーザーマーキング方法におけるレーザービームスポットの移動軌跡を示す図である。

【図17】従来のレーザーマーキング方法におけるレーザービームスポットの移動軌跡を示す図である。

【符号の説明】

- 13 ディスプレイ
- 20 スキニング・ヘッド
- 22 YAGレーザー発振器
- 38 制御部
- 40 表示部
- 42 入力部
- W 被加工物
- CEB 黒セル
- CEW 白セル
- LM マーキング用レーザー光

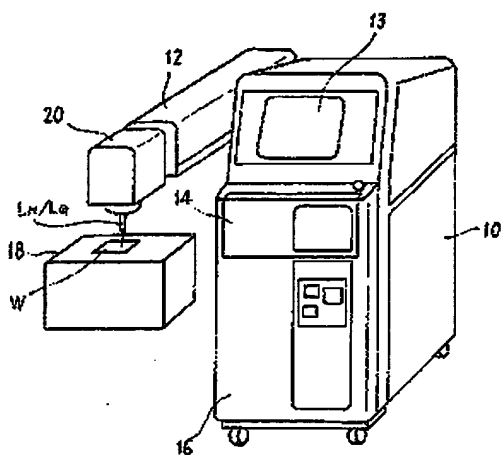
(7)

特開平11-167602

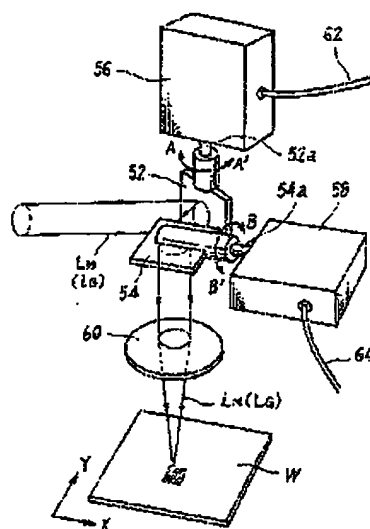
11
BS レーザビームスポット

12
* * PA 単位絵画パターン

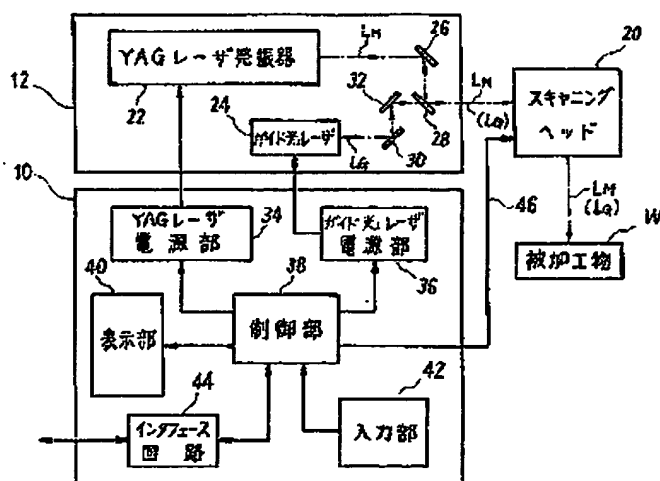
【図1】



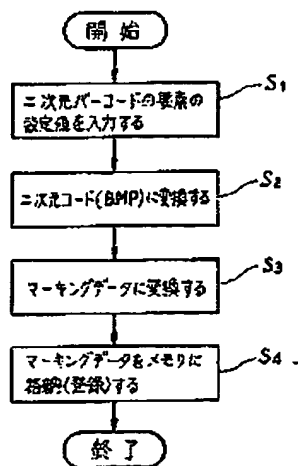
【図3】



【図2】



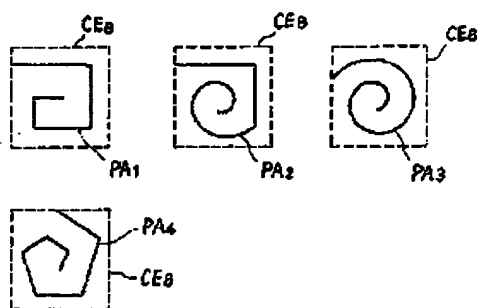
【図4】



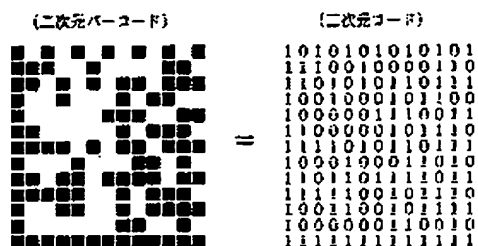
(8)

特開平11-167602

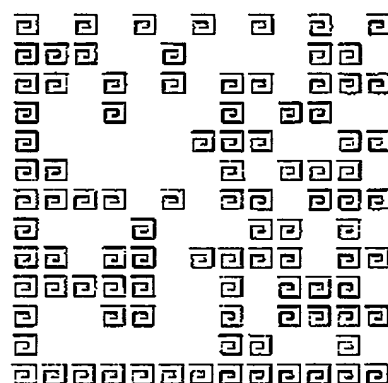
【図13】



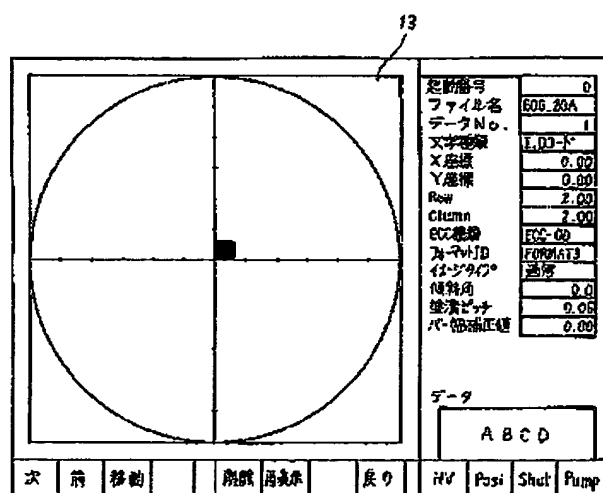
【図6】



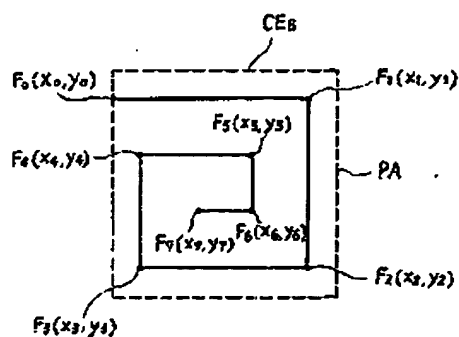
【図9】



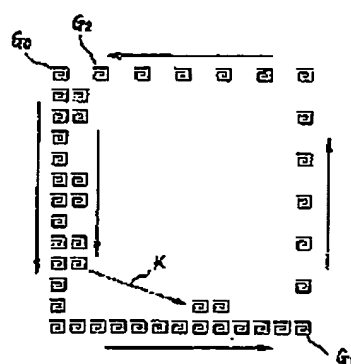
【図5】



【図7】



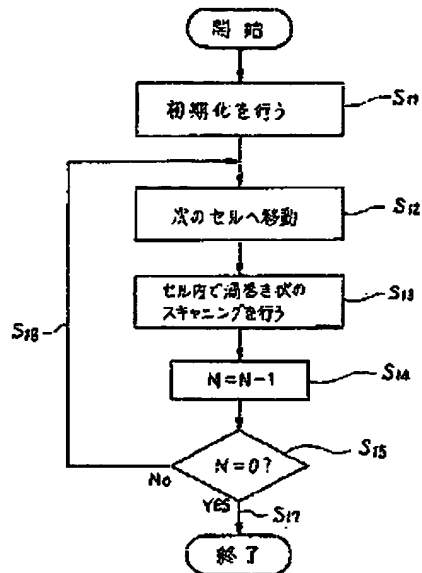
【図10】



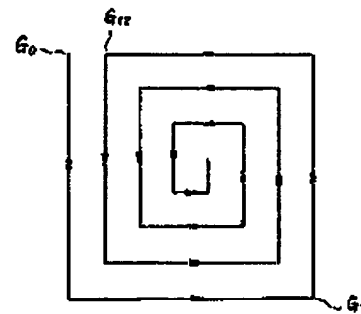
(9)

特開平11-167602

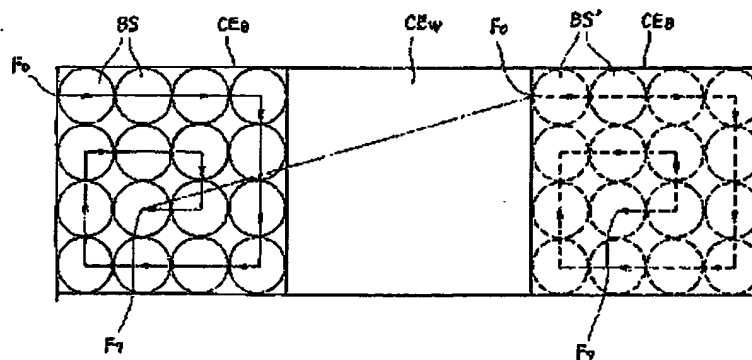
【図8】



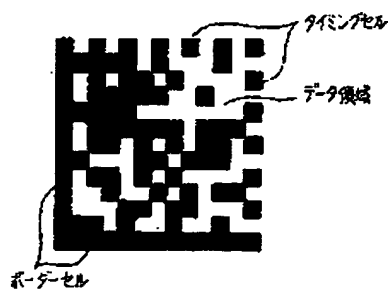
【図11】



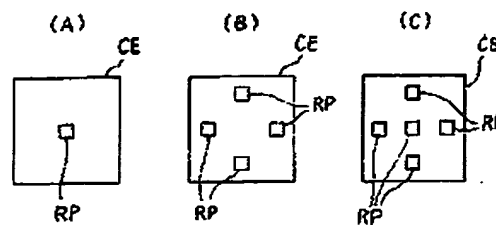
【図12】



【図14】



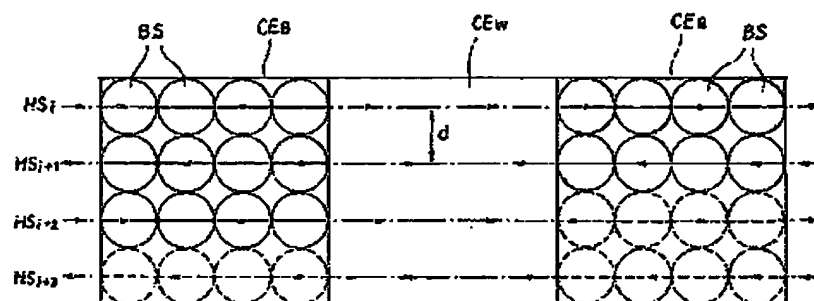
【図15】



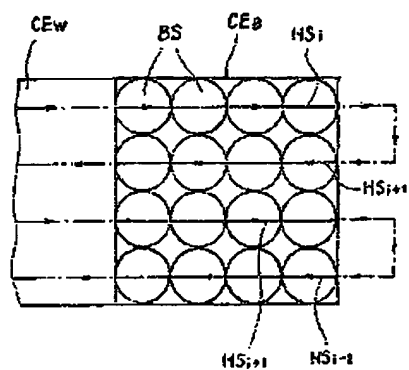
(10)

特開平11-167602

【図16】



【図17】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.